

30.10.03

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2003

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-319647

[ST.10/C]:

[JP 2002-319647]

出 願 人

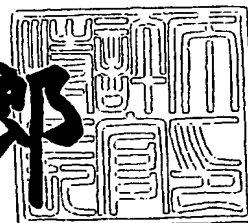
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社
株式会社豊田自動織機PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044651

【書類名】 特許願

【整理番号】 PNTYA127

【提出日】 平成14年11月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 石川 哲浩

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区新栄町2丁目9番地スカイオアシス
栄8階 株式会社アプロ内

 【氏名】 佐藤 仁

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織
機内

 【氏名】 兵庫 隆

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000003218

 【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】

 【識別番号】 110000017

 【氏名又は名称】 特許業務法人アイテック国際特許事務所

 【代表者】 伊神 広行

 【電話番号】 052-218-3226

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 129482

特 2 0 0 2 - 3 1 9 6 4 7

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0104390

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料供給タンクから気体燃料を燃料電池に供給する供給装置を備える燃料電池システムであって、

前記供給装置は、少なくとも回転位置を検出するセンサを有しないセンサレスの電動機によって駆動されるポンプを備える燃料電池システム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の燃料電池システムであって、

前記供給装置は、前記燃料供給タンクから供給される気体燃料を循環路により前記燃料電池に循環させて該燃料電池に気体燃料を供給する装置であり、

前記ポンプは、前記気体燃料を前記循環路に循環させるポンプである燃料電池システム。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の燃料電池システムであって、

前記電動機の駆動に関する異なる複数種類の異常を検出する異常検出手段と、システムの起動が指示されてから所定時間経過するまでに前記異常検出手段により異常の種類に拘わらず異常が所定回検出されたとき、前記供給装置に異常が発生したと判定する異常判定手段と、

を備える燃料電池システム。

【請求項 4】 請求項 3 記載の燃料電池システムであって、

前記供給装置は、前記ポンプの吐出側に取り付けられる逆止弁を備え、

前記異常判定手段は、前記供給装置の異常として前記逆止弁の固着を判定する手段である

燃料電池システム。

【請求項 5】 請求項 4 記載の燃料電池システムであって、

外気温を検出する外気温出手段を備え、

前記異常判定手段は、前記外気温検出手段により検出された外気温に基づいて前記逆止弁の固着を判定する手段である

燃料電池システム。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 記載の燃料電池システムであって、
前記ポンプの吐出側の圧力を検出する圧力検出手段を備え、
前記異常判定手段は、前記圧力検出手段により検出された圧力に基づいて前記
逆止弁の固着を判定する手段である
燃料電池システム。

【請求項 7】 前記異常判定手段により前記逆止弁の異常が判定されたとき
、システムを停止するシステム停止手段を備える請求項 3 ないし 6 いずれか記載
の燃料電池システム。

【請求項 8】 前記異常検出手段により異常が検出されたとき、前記異常判
定手段により前記供給装置の異常が判定されるまではシステムの再起動を指示す
る再起動指示手段を備える請求項 3 ないし 7 いずれか記載の燃料電池システム。

【請求項 9】 請求項 1 または 2 記載の燃料電池システムであって、
前記電動機の駆動に関する異なる複数種類の異常を検出する異常検出手段と、
前記異常検出手段により所定時間内に異常の種類に拘わらず異常が所定回検出
されたとき、システムを停止するシステム停止手段と、
を備える燃料電池システム。

【請求項 10】 前記異常検出手段により異常が検出されたとき、前記シス
テム停止手段によりシステムが停止されるまではシステムの再起動を指示する再
起動指示手段を備える請求項 9 記載の燃料電池システム。

【請求項 11】 前記異常検出手段は、前記電動機の過電流異常、前記電動
機の素子短絡電流異常、前記電動機のロック異常の少なくとも一つを前記複数の
異常の一つとして検出する手段である請求項 3 ないし 10 いずれか記載の燃料電
池システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池システムに関し、詳しくは、燃料供給タンクから気体燃料
を燃料電池に供給する供給装置を備える燃料電池システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の燃料電池システムとしては、燃料供給装置から供給される水素を水素系循環路を用いて燃料電池に循環させると共に酸化剤供給装置から供給される酸素を酸素系循環路を用いて燃料電池に循環させるものが提案されている（特許文献 1 参照）。このシステムでは、燃料電池で消費されなかった水素や酸素を循環路を用いて循環させることにより燃料供給装置や酸化剤供給装置から供給される水素や酸素の利用率の向上を図っている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 7 - 2 4 0 2 2 0 号公報（図 1）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

こうした燃料電池システムでは、水素や酸素を循環させるために循環ポンプが用いられ、この循環ポンプを駆動するのに電動機が用いられる。電動機の駆動制御には、電動機の回転位置を正確に検出するためにレゾルバなどの回転位置センサが用いられるのが一般的であるが、水素系の循環ポンプに用いる電動機の駆動制御に回転位置センサを用いると、水素脆性等によるセンサの劣化により電動機を駆動制御できない場合が生じ、システムの運転に支障をきたす場合がある。

【0 0 0 5】

本発明の燃料電池システムは、センサの劣化によるシステムの運転の支障を防止することを目的の一つとする。また、本発明の燃料電池システムは、供給系や循環系の異常を判定することを目的の一つとする。さらに、本発明の燃料電池システムは、システム起動時の異常判定を迅速に行なうことを目的の一つとする。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】

本発明の燃料電池システムは、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0 0 0 7】

本発明の燃料電池システムは、

燃料供給タンクから気体燃料を燃料電池に供給する供給装置を備える燃料電池システムであって、

前記供給装置は、少なくとも回転位置を検出するセンサを有しないセンサレスの電動機によって駆動されるポンプを備える

ことを要旨とする。

【0008】

この本発明の燃料電池システムでは、センサレスの電動機によってポンプを駆動するから、水素脆性等によるセンサの劣化に伴って生じるシステムの運転の支障を防止することができる。

【0009】

こうした本発明の燃料電池システムにおいて前記供給装置は前記燃料供給タンクから供給される気体燃料を循環路により前記燃料電池に循環させて該燃料電池に気体燃料を供給する装置であり、前記ポンプは前記気体燃料を前記循環路に循環させるポンプであるものとすることもできる。

【0010】

また、本発明の燃料電池システムにおいて、前記電動機の駆動に関する異なる複数種類の異常を検出する異常検出手段と、システムの起動が指示されてから所定時間経過するまでに前記異常検出手段により異常の種類に拘わらず異常が所定回検出されたとき、前記供給装置に異常が発生したと判定する異常判定手段と、を備えるものとすることもできる。こうすれば、システム起動時に電動機の駆動に関する異常に基づいて供給装置の異常を迅速に検出することができる。ここで、異常を所定回検出するのは、電動機の異常と供給装置の異常とを判別するためと、誤判定を抑制するためである。したがって、所定回は2回以上であれば何回であっても構わない。

【0011】

この電動機の駆動に関する異常に基づいて供給装置の異常を判定する態様の本発明の燃料電池システムにおいて、前記供給装置は前記ポンプの吐出側に取り付けられる逆止弁を備え、前記異常判定手段は前記供給装置の異常として前記逆止弁の固着を判定する手段であるものとすることもできる。この態様の本発明の燃

料電池システムにおいて、外気温を検出する外気温検出手段を備え、前記異常判定手段は前記外気温検出手段により検出された外気温に基づいて前記逆止弁の固着を判定する手段であるものとすることもできるし、前記ポンプの吐出側の圧力を検出する圧力検出手段を備え、前記異常判定手段は、前記圧力検出手段により検出された圧力に基づいて前記逆止弁の固着を判定する手段であるものとすることもできる。このように外気温や圧力を用いて判定することにより、逆止弁の固着を精度よく検出することができる。

【 0 0 1 2 】

また、電動機の駆動に関する異常に基づいて供給装置の異常を判定する態様の本発明の燃料電池システムにおいて、前記逆止弁異常判定手段により前記逆止弁の異常が判定されたとき、システムを停止するシステム停止手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、迅速に検出された供給装置の異常に基づいて早期にシステムを停止することができる。

【 0 0 1 3 】

さらに、電動機の駆動に関する異常に基づいて供給装置の異常を判定する態様の本発明の燃料電池システムにおいて、前記異常検出手段により異常が検出されたとき、前記異常判定手段により前記供給装置の異常が判定されるまではシステムの再起動を指示する再起動指示手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、誤判定によるシステムの停止を抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の燃料電池システムにおいて、前記電動機の駆動に関する異なる複数種類の異常を検出する異常検出手段と、前記異常検出手段により所定時間内に異常の種類に拘わらず異常が所定回検出されたとき、システムを停止するシステム停止手段と、を備えるものとすることもできる。こうすれば、何らかの異常が発生したときに迅速にシステムを停止することができる。なお、異常検出を所定回必要とするのは、誤検出によるシステムの停止を抑制するためである。したがって、所定回は2回以上であれば何回であっても構わない。この態様の本発明の燃料電池システムにおいて、前記異常検出手段により異常が検出されたとき、前記システム停止手段によりシステムが停止されるまではシステムの再起動を指

示する再起動指示手段を備えるものとすることもできる。こうすれば、誤検出によるシステムの停止を抑制することができる。

【 0 0 1 5 】

電動機の駆動に関する異常に基づいて供給装置の異常を判定する態様や電動機の駆動に関する異常に基づいてシステムを停止する態様の本発明の燃料電池システムにおいて、前記異常検出手段は、前記電動機の過電流異常、前記電動機の素子短絡電流異常、前記電動機のロック異常の少なくとも一つを前記複数の異常の一つとして検出する手段であるものとすることもできる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図 1 は、本発明の一実施例である燃料電池システム 2 0 の構成の概略を示す構成図である。実施例の燃料電池システム 2 0 は、図示するように、循環路 3 0 に循環する水素と供給された空気中の酸素との電気化学反応により発電する燃料電池 2 2 と、循環路 3 0 に水素を供給する水素タンク 2 4 と、システム全体をコントロールする電子制御ユニット 5 0 とを備える。なお、燃料電池システム 2 0 は、この他、空気を燃料電池 2 2 に供給するブローヤや空気や水素を加湿する加湿器、燃料電池 2 2 を冷却する冷却系統、燃料電池 2 2 の発電電力を所望の電圧に変換する DC / DC コンバータなどの機器も備えるが、本発明の中核をなさないから、その図示と詳細な説明については省略した。

【 0 0 1 7 】

循環路 3 0 には、燃料電池 2 2 から排出される未反応の水素を加圧するポンプ 3 2 と、その吐出側に加圧された水素の逆流を防止する逆止弁 3 6 とが取り付けられている。ポンプ 3 2 は、レゾルバなどの回転位置を検出するセンサを備えないセンサレスの電動機 3 4 により駆動されており、この電動機 3 4 には直流電源 4 0 からの直流電力がインバータ 4 2 により三相交流電力に変換されて供給されている。ここで、電動機 3 4 にセンサレスのものをを用いるのは、水素脆性によるセンサの劣化に基づく電動機 3 4 の駆動制御の破綻を回避するためである。なお、直流電源 4 0 は、実施例では、燃料電池 2 2 による発電電力を DC / DC コン

バータにより電圧調整されたものやこの電圧調節された電力により充電された二次電池などのシステム内のものを用いるものとした。

【 0 0 1 8 】

電子制御ユニット 5 0 は、CPU 5 2 を中心とするマイクロプロセッサとして構成されており、CPU 5 2 の他に処理プログラムを記憶する ROM 5 4 と、データを一時的に記憶する RAM 5 6 と、図示しない入出力ポートとを備える。電子制御ユニット 5 0 には、直流電源 4 0 からインバータ 4 2 に供給される電力線に取り付けられ素子短絡電流 (IPM) を検出する IPM センサ 6 0 からの信号やインバータ 4 2 と電動機 3 4 とを接続する三相電力ラインの u 相と v 相に取り付けられた電流センサ 6 2, 6 4 からの相電流 I_u , I_v などが入力ポートを介して入力されている。また、電子制御ユニット 5 0 からは、水素タンク 2 4 から循環路 3 0 へ水素を供給する供給管に取り付けられた調節弁 2 6 への駆動信号やインバータ 4 2 へのスイッチング制御信号などが出力ポートを介して出力されている。なお、電動機 3 4 に印加される相電流は、その総和 ($I_u + I_v + I_w$) は値 0 となるから、相電流としては u 相の電流 I_u と v 相の電流 I_v とを検出すれば、w 相の電流 I_w は計算により求めることができる。

【 0 0 1 9 】

次に、こうして構成された燃料電池システム 2 0 の動作、特に起動時の水素の循環系における異常を検出する動作および異常を検出したときの動作について説明する。図 2 は、起動指示がなされたときに電子制御ユニット 5 0 により実行される循環系起動処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。このルーチンが実行されると、電子制御ユニット 5 0 の CPU 5 2 は、まず、電流センサ 6 2, 6 4 により検出される相電流 I_u , I_v や IPM センサ 6 0 により検出される信号を読み込み (ステップ S 1 0 0)、読み込んだ相電流 I_u , I_v に基づいて過電流異常およびロック異常を判定すると共に読み込んだ IPM 信号に基づいて素子短絡電流異常 (IPM 異常) を判定する (ステップ S 1 1 0)。過電流異常は、相電流 I_u , I_v や相電流 I_u , I_v から計算される相電流 I_w に基づいて電動機 3 4 に印加される実効電流が定格値から定まる値を超えているか否かなどの手法により判定することができ、ロック異常は、起動からの時間の経過に伴っ

て想定される電動機 3 4 の回転数と相電流 I_u , I_v の変化に基づいて推定される電動機 3 4 の回転数との偏差によって判定することができる。また、IPM異常は、IPMセンサ 6 0 からの信号により直接判定することができる。

【0020】

過電流異常やロック異常、IPM異常の判定の結果（ステップ S 1 2 0）、いずれの異常も判定されなかったときには、起動指示がなされてから所定時間経過したか否かを判定し（ステップ S 1 3 0）、所定時間経過していないときにはステップ S 1 0 0 に戻って過電流異常やロック異常、IPM異常の判定を繰り返し、所定時間経過しているときには循環系の起動完了と判断し、本ルーチンを終了する。ここで、所定時間は、システムの再起動を所定回（例えば、2 回や 3 回など）行なって過電流異常やロック異常、IPM異常の判定を最初のシステム起動と合わせて所定回 + 1 回行なうことができる時間として設定されている。この所定回については更に後述する。

【0021】

一方、過電流異常やロック異常、IPM異常の判定の結果（ステップ S 1 2 0）、いずれかの異常が判定されたときには、異常検出回数 N を値 1 だけインクリメントして（ステップ S 1 4 0）、異常検出回数 N が閾値 N_{ref} 以上であるかを判定し（ステップ S 1 5 0）、異常検出回数 N が閾値 N_{ref} 未満のときにはシステムを再起動して（ステップ S 1 6 0）、ステップ S 1 0 0 に戻り、異常検出回数 N が閾値 N_{ref} 以上のときにはシステムを停止して（ステップ S 1 7 0）、本ルーチンを終了する。ここで、異常検出回数 N にはシステム起動時に初期値として値 0 が設定されており、閾値 N_{ref} には前述した所定時間を設定する際に用いたシステムの再起動の所定回の値より値 1 だけ多い値かその値より小さな値が設定されている。例えば、所定時間がシステムの再起動を 2 回行なって過電流異常やロック異常、IPM異常の判定を最初のシステム起動と合わせて 3 回行なうことができる時間として設定されている場合には、閾値 N_{ref} には値 3 や値 2 が設定される。こうした閾値 N_{ref} と所定時間との関係や過電流異常やロック異常、IPM異常のいずれかの異常が判定されるとステップ S 1 6 0 によりシステムが再起動されることを考慮すると、異常検出回数 N は、システム

の起動指示がなされてから所定時間経過するまでにシステムが起動される毎に上述のいずれかの異常が判定されることによって閾値N r e f 以上の値となる。

【 0 0 2 2 】

いま、凍結などの原因により逆止弁 3 6 が固着してポンプ 3 2 の圧送によって循環路 3 0 に水素が循環されない循環系の異常の状態を考える。この場合、システム起動により電動機 3 4 を駆動してポンプ 3 2 により燃料電池 2 2 から排出される未反応の水素を圧送しようとする、逆止弁 3 6 の固着によりポンプ 3 2 の吐出側が高圧になり、電動機 3 4 の駆動ではポンプ 3 2 が通常想定される回転数より低い回転数でしか回転できない状態やポンプ 3 2 を回転させることができない状態が生じる。この状態では、電動機 3 4 には、過電流異常やロック異常、I P M 異常がランダムに判定されるようになる。したがって、システム起動時に電動機 3 4 の駆動に対して過電流異常やロック異常、I P M 異常が判定されたときには、水素の循環系の異常が発生したと推定することができる。実施例では、こうした電動機 3 4 の駆動に関する異常の判定をシステムの再起動を伴って複数回行なうことにより、ノイズによる誤検出を防止して異常検出の精度を高め、所定時間内に閾値N r e f の値の数だけ異常を検出したときには、水素の循環系の異常が判定されたとして、システムを停止するのである。通常、異常の判定は、ノイズ等による誤判定を回避するために、所定回（例えば 3 回）の異常判定に基づいて行なう手法が採られており、複数種類の異常の判定の場合には、同一の異常の所定回の判定に基づいて行なわれる。上述の逆止弁 3 6 の固着の場合には、電動機 3 4 の駆動に対する過電流異常やロック異常、I P M 異常がランダムに判定されるから、同一の異常の 3 回の判定に基づく手法を採用すると、異常が均等に出現するものとするれば 7 回のシステムの起動が必要となり、システム起動時の異常判定に時間を要するものとなる。一方、実施例では、いずれかの異常の 3 回の判定により水素の循環系の異常が判定されたとしてシステムを停止するから、2 回のシステムの再起動でよいことになる。即ち、実施例では、システム起動時の異常判定に要する時間を短くすることができるのである。

【 0 0 2 3 】

以上説明した実施例の燃料電池システム 2 0 によれば、水素の循環系のポンプ

32を駆動する電動機34にセンサレスのものを用いるから、水素脆性によるセンサの劣化に基づく電動機34の駆動制御の破綻を回避することができる。この結果、システムの安定性および耐久性を向上させることができる。

【0024】

また、実施例の燃料電池システム20によれば、システムの起動時には、過電流異常やロック異常、IPM異常などの電動機34の駆動に関する異常を判定し、いずれかの異常の結果、所定回のシステムの再起動を伴うときには、水素の循環系の異常であると判定し、システムを停止するから、システム起動時の異常判定を迅速に終了することができる。このように、システム起動時の異常判定を迅速に終了することができるから、実施例の燃料電池システム20は、車両搭載用のシステムとして好適なものとなる。

【0025】

実施例の燃料電池システム20では、過電流異常やロック異常、IPM異常などの電動機34の駆動に関する異常を判定し、いずれかの異常の結果、所定回のシステムの再起動を伴うときには、水素の循環系の異常と判定するものとしたが、所定回の異常の判定がすべて同一の異常であるときには、電動機34の駆動に関する異常であると判定し、所定回の異常の判定が同一の異常でないときには、水素の循環系の異常であると判定するものとしてもよい。また、図3の変形例の燃料電池システム20Bに例示するように、循環路30のポンプ32の吐出側に圧力計66を取り付け、所定回の異常が判定されたときの圧力計66により検出される圧力Pに基づいて電動機34の駆動に関する異常であるか水素の循環系の異常であるかを判定するものとしてもよい。この場合、所定回の異常が判定されたときの圧力Pが水素系の循環系に異常がないときに想定される圧力より大きな値として設定された閾値 P_{ref} 未満のときには電動機34の駆動に関する異常であると判定し、閾値 P_{ref} 以上のときには逆止弁36の固着による水素の循環系の異常と判定することができる。また、図3の変形例の燃料電池システム20Bに示すように、システムに外気温センサ68を取り付け、所定回の異常が判定されたときの外気温センサ68により検出される外気温Tに基づいて電動機34の駆動に関する異常であるか水素の循環系の異常であるかを判定するものとし

てもよい。この場合、所定回の異常が判定されたときの外気温 T が逆止弁 36 の凍結が予想される温度より低い温度に設定された所定温度 T_{ref} 以下のときには、凍結を原因とする逆止弁 36 の固着による水素の循環系の異常であると判断し、所定温度 T_{ref} より高いときには凍結以外の原因による水素の循環系の異常であるか電動機 34 の駆動に関する異常であると判定するものとしてもよい。こうした循環路 30 のポンプ 32 の吐出側の圧力 P や外気温 T を考慮して異常の判定を行なう場合、図 2 の起動時処理ルーチンに代えて図 4 の起動時処理ルーチンを実行すればよい。このルーチンでは、異常検出回数 N が閾値 N_{ref} 以上のときに、外気温 T が所定温度 T_{ref} 以下のときや（ステップ S270）、外気温 T が所定温度 T_{ref} より高くても循環路 30 のポンプ 32 の吐出側の圧力 P が閾値 P_{ref} 以上のときには（ステップ S280）、逆止弁 36 の固着による水素の循環系の異常と判定して（ステップ S290）、システムを停止し（ステップ S310）、外気温 T が所定温度 T_{ref} より高く循環路 30 のポンプ 32 の吐出側の圧力 P が閾値 P_{ref} 未満のときには電動機の駆動に関する異常と判定し（ステップ S300）、システムを停止する（ステップ S310）。こうすれば、水素の循環系の異常であるか、電動機 34 の駆動に関する異常であるかを判別することができるから、異常への対処に役立たせることができる。

【0026】

実施例の燃料電池システム 20 では、電動機 34 の駆動に関する異常として過電流異常やロック異常、IPM 異常を判定するものとしたが、水素の循環系の異常に伴って電動機 34 の駆動に関して生じる異常であれば他の異常を含めるものとしてもよい。また、実施例の燃料電池システム 20 では、電動機 34 の駆動に関する異常として過電流異常やロック異常、IPM 異常を判定するものとしたが、過電流異常については判定しないものとしたり、ロック異常については判定しないもの、あるいは、IPM 異常については判定しないものとしても差し支えない。

【0027】

実施例の燃料電池システム 20 では、水素の循環系の異常に適用したが、燃料電池 22 に酸化剤としての純酸素を循環させる酸素の循環系を備えるシステムで

は、酸素の循環系の異常についても適用することができる。また、実施例の燃料電池システム 2 0 では、水素の循環系の異常に適用したが、水素の供給系の異常に適用するものとしてもよい。

【 0 0 2 8 】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例である燃料電池システム 2 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】 起動時に電子制御ユニット 5 0 により実行される起動時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【図 3】 変形例の燃料電池システム 2 0 B の構成の概略を示す構成図である。

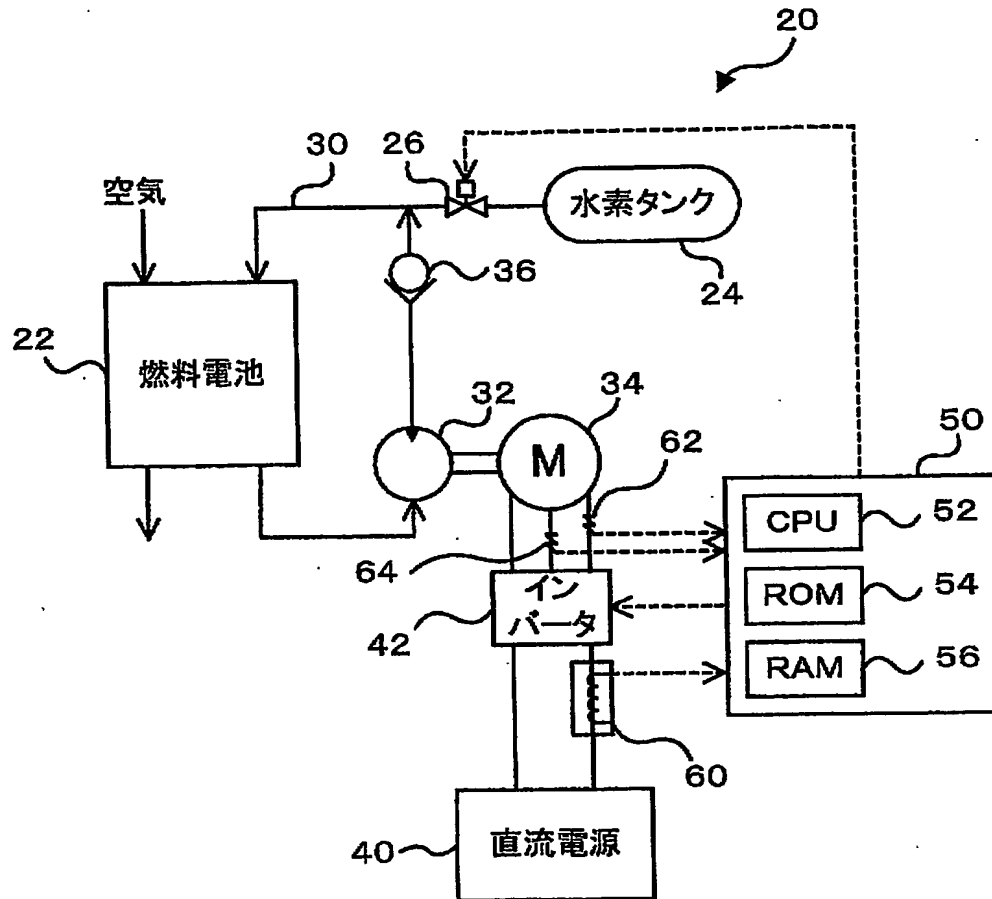
【図 4】 変形例の起動時処理ルーチンの一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

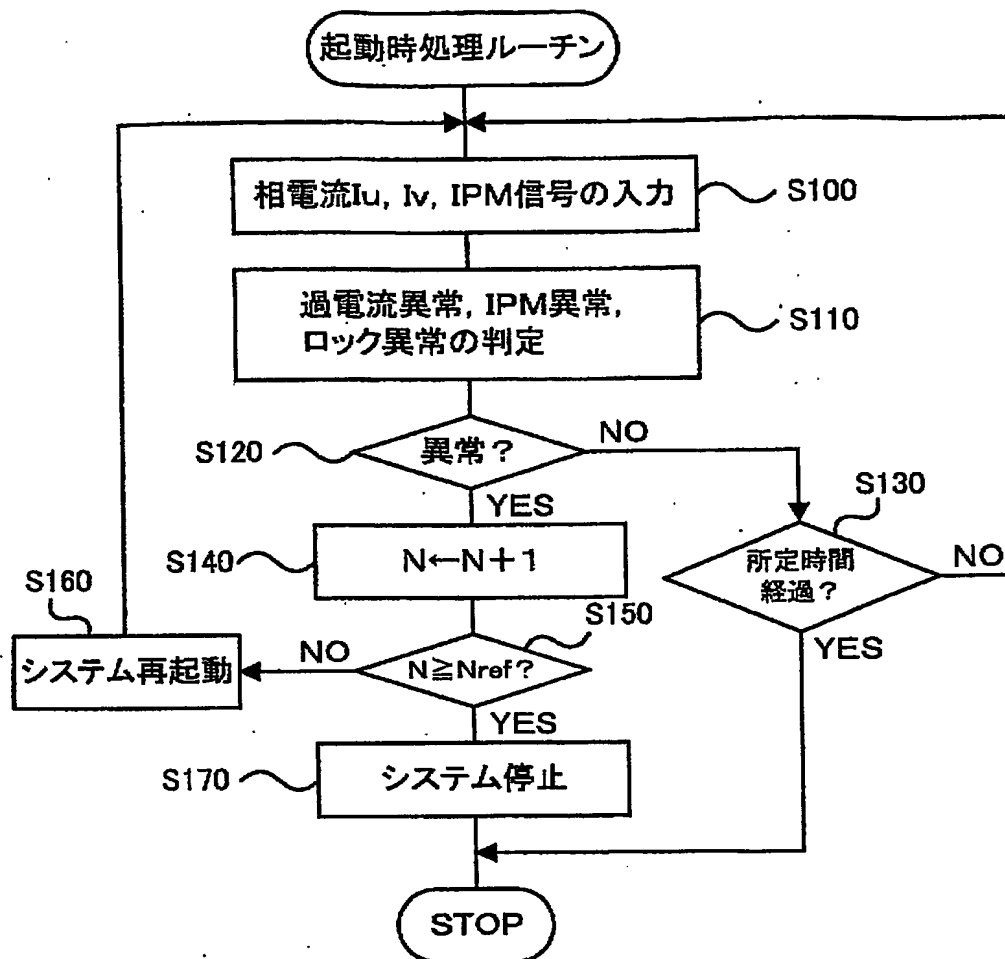
2 0, 2 0 B 燃料電池システム、 2 2 燃料電池、 2 4 水素タンク、 2 6 調節弁、 3 0 循環路、 3 2 ポンプ、 3 4 電動機、 3 6 逆止弁、 4 0 直流電源、 4 2 インバータ、 5 0 電子制御ユニット、 5 2 C P U、 5 4 R O M、 5 6 R A M、 6 0 I P M センサ、 6 2, 6 4 電流センサ、 6 6 圧力計、 6 8 外気温センサ。

【書類名】 図面

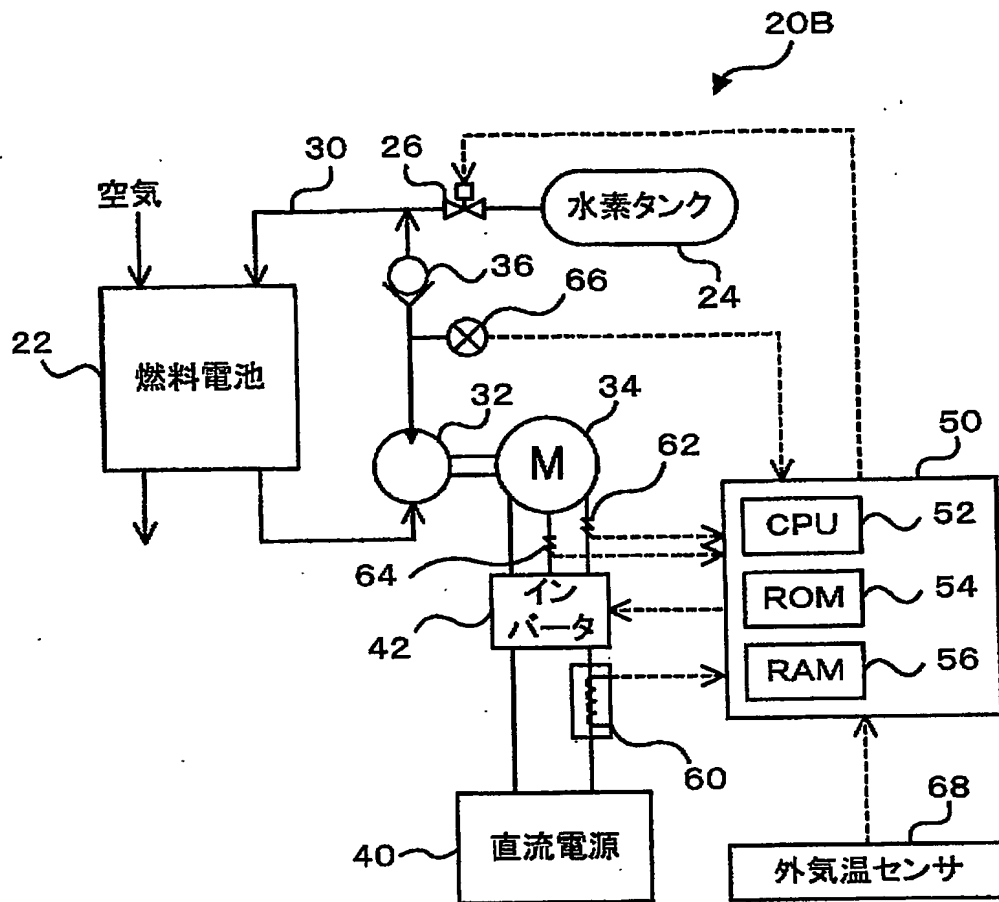
【図1】



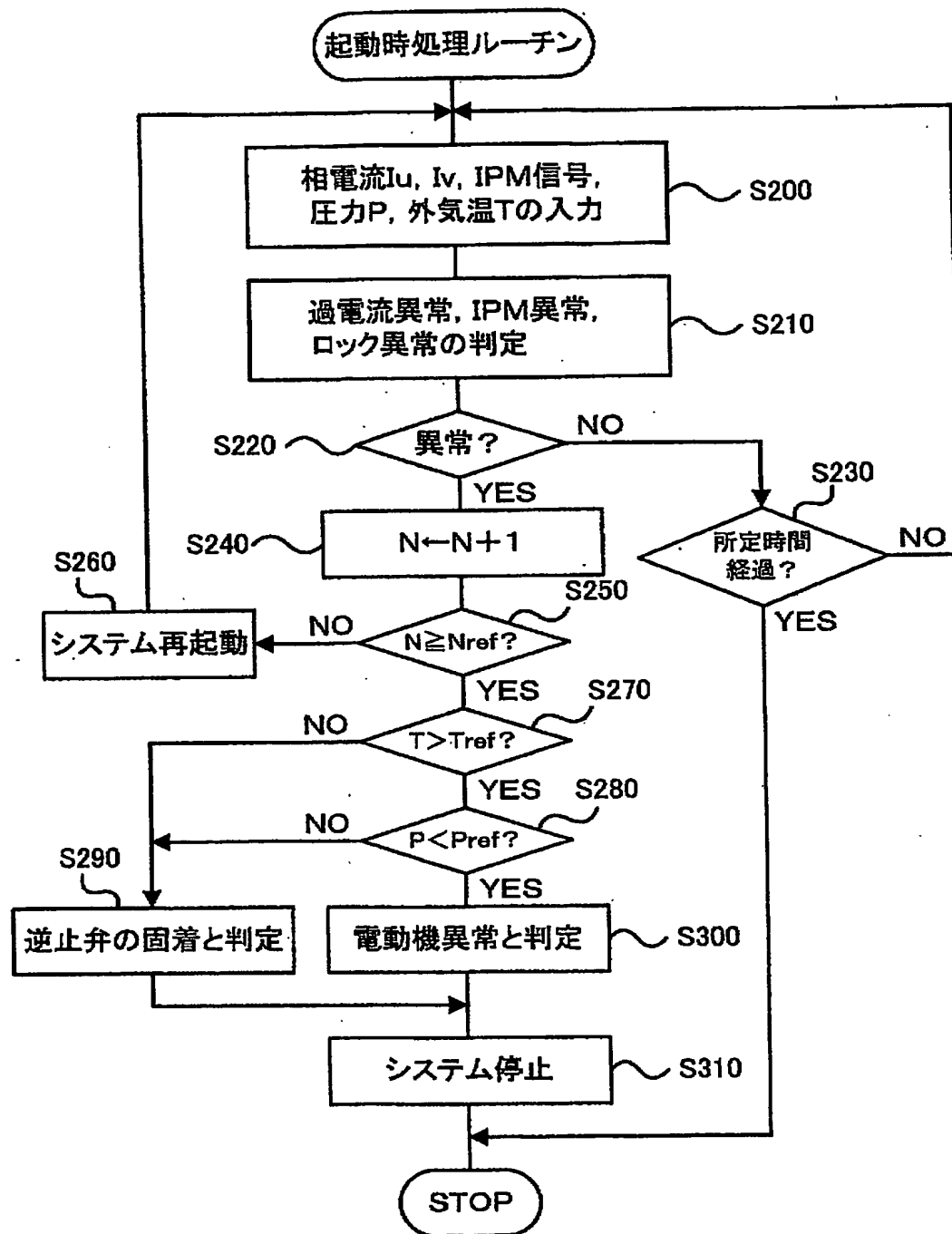
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 センサの劣化によるシステムの運転の支障を防止すると共にシステム起動時の異常判定を迅速に行なう。

【解決手段】 水素の循環系のポンプ 3 2 を駆動する電動機 3 4 にセンサレスのものを用いる。この結果、水素脆性によるセンサの劣化に基づく電動機 3 4 の駆動制御の破綻を回避することができる。システムの起動時には、過電流異常やロック異常、I P M異常などの電動機 3 4 の駆動に関する異常を判定し、いずれかの異常の結果、所定回のシステムの再起動を伴うときには、逆止弁 3 6 の固着などによる水素の循環系の異常であると判定し、システムを停止する。この結果、同一の異常を所定回に亘って判定するものに比して、システム起動時の異常判定を迅速に終了することができる。

【選択図】 図 1

特2002-319647

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日	2001年 8月 1日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
氏 名	株式会社豊田自動織機